

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4794721号
(P4794721)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 D 48/02 (2006.01)
 F 1 6 D 25/14 6 4 O K
 F 1 6 D 25/14 6 4 O Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-203129 (P2000-203129) (22) 出願日 平成12年6月30日 (2000. 6. 30) (65) 公開番号 特開2002-21886 (P2002-21886A) (43) 公開日 平成14年1月23日 (2002. 1. 23) 審査請求日 平成19年6月11日 (2007. 6. 11)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000000170 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目2番1号</p> <p>(73) 特許権者 391008559 株式会社トランスロン 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目15番16</p> <p>(74) 代理人 100068021 弁理士 絹谷 信雄</p> <p>(72) 発明者 林 暢彦 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内</p> <p>(72) 発明者 小林 一彦 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社トランスロン内 最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 クラッチ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

摩擦型のクラッチを流体圧アクチュエータで断接駆動すると共に、該流体圧アクチュエータに対し流体圧を給排する流体圧給排装置を設け、上記クラッチのストロークを検出するためのクラッチストロークセンサを設け、コントロールユニットにより、所定の目標値と実際のクラッチストロークセンサ値とを比較しつつ上記流体圧給排装置における流体圧の給排制御を行い、上記クラッチをフィードバック制御するクラッチ制御装置にあって、クラッチ接動作時に、上記目標値と実際のクラッチストロークセンサ値とを比較して決定された分解能に対応したデューティ比を、上記クラッチストロークセンサの分解能に対応した最小デューティ比より小さな値で、所定数に分割すると共に、予め設定された上記クラッチの接続速度と上記目標値とにより設定された所定時間を上記所定数で割った制御時間毎に、上記目標値の設定を行うと共に上記コントロールユニットから上記流体圧給排装置に上記最小デューティ比より小さく且つ上記目標値に対応するデューティ比より小さな値のデューティ信号を送出することを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項2】

上記流体圧給排装置が、上記コントローラから上記デューティ信号を受け取って開となり、上記流体圧アクチュエータの流体圧を排出する電磁弁を含む請求項1記載のクラッチ制御装置。

【請求項3】

上記最小デューティ比より小さな値が上記最小デューティ比の半分の値である請求項1

又は2記載のクラッチ制御装置。

【請求項4】

上記最小デューティ比より小さな値のデューティ信号の送出が、車両発進時の半クラッチ時に行われる請求項1乃至3いずれかに記載のクラッチ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、摩擦型クラッチを自動断接可能なオートクラッチ車両等に適用されるクラッチ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、コントロールユニットの断接指令に基づいて摩擦クラッチを自動断接するオートクラッチ車両が公知である(特願平10-48394号等参照)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

この種のオートクラッチ車両において、中でも発進制御を行うものにおいては、発進半クラッチ時に所謂ブルブル振動が発生してフィーリングの悪化を招く問題があった。

【0004】

これを簡単に述べる。クラッチはコントロールユニットによりフィードバック制御され、図4に示す如くコントロールユニットで設定された目標値に実際のクラッチストロークセンサ値が近づくよう制御される。そしてコントロールユニットが送出するクラッチ接動作のためのデューティ信号は、従来、センサの分解能に対応した最小デューティ比(ここでは50%)までしか細かくできなかつた。これ以上細かくしてもクラッチストロークセンサ値の変化として現れないためである。

【0005】

しかし、実際上は、発進半クラッチ時の接続が非常に微妙であり、従来の制御だと制御が粗すぎてクラッチが大きく繋がれ過ぎ、接続の度にブルブル振動が発生するという問題に至った。

【0006】

そこで、本発明の目的は、特に発進半クラッチ時の所謂ブルブル振動を防止し、フィーリングを向上することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、摩擦型のクラッチを流体圧アクチュエータで断接駆動すると共に、流体圧アクチュエータに対し流体圧を給排する流体圧給排装置を設け、上記クラッチのストロークを検出するためのクラッチストロークセンサを設け、コントロールユニットにより、所定の目標値と実際のクラッチストロークセンサ値とを比較しつつ上記流体圧給排装置における流体圧の給排制御を行い、上記クラッチをフィードバック制御するクラッチ制御装置において、クラッチ接動作時に、上記目標値と実際のクラッチストロークセンサ値とを比較して決定された分解能に対応したデューティ比を、上記クラッチストロークセンサの分解能に対応した最小デューティ比より小さな値で、所定数に分割すると共に、予め設定された上記クラッチの接続速度と上記目標値とにより設定された所定時間を上記所定数で割った制御時間毎に、上記目標値の設定を行うと共に上記コントロールユニットから上記流体圧給排装置に上記最小デューティ比より小さく且つ上記目標値に対応するデューティ比より小さな値のデューティ信号を送出するものである。

【0008】

ここで、上記流体圧給排装置が、上記コントローラから上記デューティ信号を受け取って開となり、上記流体圧アクチュエータの流体圧を排出する電磁弁を含むものであってもよい。

【0009】

10

20

30

40

50

また、上記最小デューティ比より小さな値が上記最小デューティ比の半分の値であってもよい。

【 0 0 1 0 】

また、上記最小デューティ比より小さな値のデューティ信号の送出が、車両発進時の半クラッチ時に行われるのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は本発明が適用されるオートクラッチ車両の構成図である。このオートクラッチ車両には所謂セレクトティブオートクラッチ装置が搭載されている。セレクトティブオートクラッチ装置は、クラッチ 1 に通常の摩擦クラッチを用い、これをマニュアル断接手段 2 でマニュアル断接するか、或いは自動断接手段 3 で自動断接するように構成されている。図はクラッチ 1 が接続され、いずれの手段も作動されていない状態を示す。

10

【 0 0 1 3 】

クラッチ 1 は、そのクラッチフォーク 4 をスレーブシリンダ 5 により往復動させることで、断接方向にストロークされる。スレーブシリンダ 5 にはクラッチ作動力となる油圧（流体圧）が中間シリンダ 6 から供給される。中間シリンダ 6 は、マスタシリンダ 7 又は油圧源 8 から供給された油圧に応じた油圧をスレーブシリンダ 5 に送る。マスタシリンダ 7 はクラッチペダル 9 の踏込量（操作量）に応じた油圧を発生し中間シリンダ 6 に送る。油圧源 8 はモータ 10、油圧ポンプ 11、チェック弁 32、電磁弁 30、31 及びリリーフ弁 13 を備え、電子コントロールユニット 14 でモータ 10 及び電磁弁 30、31 が駆動制御されて油圧を給排する。作動流体としてのオイルはオイルタンク 15 に溜められる。

20

【 0 0 1 4 】

電磁弁 30、31 はコントロールユニット 14 でデューティ制御され、ここではノーマルクローズのもの、つまり OFF で閉、ON で開となるものが使用される。電磁弁 30、31 はクラッチ接続のために用いられる。それぞれの電磁弁 30、31 は排油ポート径が異なる。よってこれら電磁弁 30、31 の ON/OFF の組み合わせを変えることにより三種類のクラッチ接続速度（低速、中速又は高速）が選択できる。リリーフ弁 13 は油圧が異常上昇したときに開くフェールセーフのためのもので、通常は閉じている。

30

【 0 0 1 5 】

この構成では、クラッチ 1 のマニュアル断接が以下のように行われる。まず図示状態からクラッチペダル 9 が踏み込まれるとマスタシリンダ 7 で油圧が発生する。そしてこの油圧が実線矢印で示すように中間シリンダ 6 の内部のピストン 16、17 を二つ同時かつ同方向に押し、中間シリンダ 6 からペダル踏込量に相当する油圧をスレーブシリンダ 5 に供給させる。するとスレーブシリンダ 5 では内部のピストン 18 が押され、これによりクラッチフォーク 4 が押され、クラッチ 1 はペダル踏込量相当分だけ分断側に操作される。クラッチペダル 9 の戻し操作を行えば破線矢印で示すようにオイルが戻されてクラッチ 1 は接続側に操作される。このとき中間シリンダ 6 のピストン 16、17 がリターンスプリング 37 で通常位置に押し戻される。このようにしてマニュアル断接が達成され、クラッチペダル 9、マスタシリンダ 7、中間シリンダ 6 及びスレーブシリンダ 5 によりマニュアル断接手段 2 が構成されることとなる。

40

【 0 0 1 6 】

なお、クラッチ 1 の自動断接方法は後に説明する。

【 0 0 1 7 】

クラッチ 1 ないしクラッチフォーク 4 のストロークはクラッチストロークセンサ 19 により常時検出されている。クラッチストロークセンサ 19 はリンク 36 を介してクラッチフォーク 4 により動作されるポテンシオメータである。クラッチストロークセンサ 19 は、クラッチストロークが分断側ほど大きな電圧を出力するようになっている。また中間シリンダ 6 の出口部に油圧スイッチ 33 が設けられる。これは中間シリンダ 6 の出口圧がある

50

設定値まで上昇したときONとなる。これらセンサ19及びスイッチ33の信号はコントロールユニット14に送られる。

【0018】

この車両には通常の変速機（マニュアルトランスミッション）20が装備される。変速機20は、リンクやワイヤケーブル等の機械的連結手段57を介してシフトレバー23に機械的に連結され、運転手によるシフトレバー操作に連動して変速操作される。

【0019】

シフトレバー23はシフトレバー装置21の一部である。即ち、シフトレバー装置21は、シフトレバー23とその把持部分をなすシフトノブ22、及びシフトノブ22に内蔵されたノブスイッチ62を備える。シフトノブ22はシフトレバー23に対しシフト方向に僅かに揺動（首振り）可能で、通常は内蔵スプリングでセンター位置に保持されるが、所定のシフト力が加えられたとき揺動し、ノブスイッチ62をONさせるようになっている。

10

【0020】

変速機20には、内部のシフターレバーのシフト方向のストロークを検出するためのシフトストロークセンサ34と、シフターレバーがニュートラル位置にあることを検出するためのニュートラルスイッチ24と、シフターレバーのセレクト方向のストロークを検出するためのセレクトストロークセンサ35とが設けられる。これらセンサやスイッチの信号に基づきコントロールユニット14が変速機20の現在のギヤ段（現ギヤ段）を検出する。

【0021】

ここでクラッチ1の自動断接方法を説明する。所定ギヤ段で走行中、運転手が変速しようとしてシフトノブ22にシフト力を与えたとする。するとシフトノブ22が微小揺動してノブスイッチ62がONとなり、これを合図にコントロールユニット14は自動断接手段3にクラッチ断指令を送り、具体的にはモータ10を起動する。すると油圧ポンプ11が起動されて油圧を発生し、この油圧が実線矢印で示すようにチェック弁32を押し開けて中間シリンダ6に至る。中間シリンダ6ではピストン16、17を離間方向に押動する。これによって出口側のピストン17がさらに出口側のオイルを加圧し、スレーブシリンダ5に供給する。こうなるとスレーブシリンダ5のピストン18がクラッチフォーク4を押し、クラッチ1を分断する。このとき、分断速度は、コントロールユニット14によりモータ10への供給電力を制御することで、制御することができる。

20

30

【0022】

コントロールユニット14は、クラッチストロークセンサ19の信号によりクラッチ完断を認識するとモータ10を停止する。その後チェック弁32で油圧が保持されクラッチ1が断保持される。この間運転手による継続的なシフトレバー操作が行われ変速機20が次のギヤ段に入れられる。

【0023】

コントロールユニット14は、シフトストロークセンサ34及びセレクトストロークセンサ35の信号からギヤインを認識したと同時に、自動断接手段3にクラッチ接指令を送り、クラッチ1の接続制御を開始する。具体的には少なくともいずれかの電磁弁30、31をONとし、破線矢印で示すようにスレーブシリンダ5から油圧を排出させ、クラッチフォーク4を戻してクラッチ1を接続する。このとき、クラッチの接続状態やアクセルの踏み加減、ひいてはエンジンや車両の運転状態等を加味し、最適な電磁弁30、31のON/OFFの組み合わせが選択され、且つそれら電磁弁へのデューティ制御が行われる。これによりクラッチが最適速度で接続されることになる。

40

【0024】

このように、油圧源8、中間シリンダ6及びスレーブシリンダ5が自動断接手段3をなし、そのうちスレーブシリンダ5が本発明にいう「流体圧アクチュエータ」をなし、油圧源8及び中間シリンダ6が本発明にいう「流体圧給排装置」をなす。

【0025】

なお、マニュアル断接と自動断接との切替えは車室内に設けられた切替スイッチ25によ

50

って行われる。

【0026】

ここで、上記の如きクラッチ自動断接制御は車両発進時にも行われる。即ち、運転手が車両を発進させようとしてニュートラルから発進段にシフトレバー23を操作したとする。するとシフトレバー23の動作に先立ってシフトノブ22が揺動しノブスイッチ62がONとなる。これを合図にクラッチ1が自動分断され、継続するシフトレバー操作により変速機20が発進段に入れられる。この後クラッチ断保持、アクセル踏み待ち状態となり、運転手によってアクセルペダル38が踏み込まれると、その踏込み量に応じてエンジン回転上昇と共にクラッチ1が自動接続されていく。

【0027】

かかる発進制御のためアクセルペダル38の踏込み量即ちアクセル開度を検出するためのアクセル開度センサ39が設けられる。アクセル開度センサ39はポテンショメータで、アクセル開度に比例した電圧信号を出力する。またアクセルペダル付近にアクセルアイドルスイッチ40が付設され、これはアクセルペダル38がアイドル領域にあるときON、アイドル領域以上踏み込まれたときOFFとなる。これらセンサ39及びスイッチ40の出力はコントロールユニット14に送られる。

【0028】

アクセルペダル38はエンジン出力制御機構41にワイヤ、リンク等の機械的連結手段42を介して機械的に連結されている。ここではエンジン43がディーゼルエンジンで、エンジン出力制御機構41は燃料噴射ポンプ44に付設されたメカニカルガバナとされる。ただしガソリンエンジンとすることは可能で、この場合はエンジン出力制御機構がスロットルバルブとなる。エンジン43にはエンジン回転速度(具体的にはクランクシャフト回転速度)を検出するためのエンジン回転速度センサ45が設けられ、その出力はコントロールユニット14に送られる。

【0029】

さて、このオートクラッチ車両では、主に発進半クラッチ時の所謂ブルブル振動を防止するため以下のクラッチ制御を実行している。

【0030】

図2に制御の内容を示す。ここではデジタル処理が実行され、クラッチは所定の制御時間 t (ここでは64ms) 毎に制御される。ここでは発進半クラッチ時の時刻 t_0 、 t_1 、 t_2 における接制御を扱う。クラッチはコントロールユニット14によりフィードバック制御される。即ち、コントロールユニット14によりクラッチストロークセンサ値の目標値が時間 t 毎に設定され、この目標値に実際のクラッチストロークセンサ値が近づくよう、クラッチの制御が行われる。ここではクラッチストロークセンサ値の1bit分、即ち07(H)から06(H)への変化分のクラッチ接動作を扱う。この1bitがクラッチストロークセンサの分解能である。なお、目標値は、実験的に求められた仮想接続ラインに合うように変化される。本制御で用いる電磁弁は排油ポート径の小さい方の電磁弁30である。

【0031】

以上の点は図4に示した従来例も同じであり、同図に図2と同様の表示を付する。

【0032】

従来、図4に示すように、時刻 t_0 で目標値が07(H)から06(H)へと1bit下がった場合、従来はその1bit分に対応した最小デューティ比(=50%)のデューティ信号がコントロールユニット14から電磁弁に送出されていた。これにより時刻 t_0 から t_1 の間にスレーブシリンダ5からオイルが微量に排出され、クラッチが僅かに接動作され、時刻 t_1 でクラッチストロークセンサ値が目標値06(H)に達する。

【0033】

しかし、このときのクラッチ接動作量が大き過ぎ、比較的大きな振動が発生するという問題が生じていた。即ち、クラッチは目標値が1bit変化する度に1bit分接続されるが、この接続の度に所謂ブルブル振動が発生するという問題があった。

【0034】

10

20

30

40

50

そこで、本制御ではデューティ比として上記最小デューティ比より小さな値を選択可能とした。図2に示すように、ここではその値を最小デューティ比の半分の25%とする。つまり本制御は、時刻 t_0 と t_1 とで25%ずつのデューティ信号を送出し、従来1回で行っていた接動作を2回に分けて行うというものである。これにより1回の接動作量を少なくし、その接動作に起因する振動を防止することができる。

【0035】

こうした結果、図2に示すように、見掛け上は(コントロールユニット側の値としては)、時刻 t_1 で07(H)のクラッチストロークセンサ値が維持される。しかしながら、時刻 t_0 から t_1 の間で実際の接動作がなされていることから、実際のクラッチストローク自体は07(H)と06(H)との中間の値をとる。ただこの値をセンサで検出できないだけである。そして時刻 t_1 で25%のデューティが与えられてはじめて時刻 t_2 でクラッチストロークセンサ値が06(H)の値をとり、実際のクラッチストロークとクラッチストロークセンサ値とが一致するのである。

10

【0036】

従来は、このような最小デューティ比より小さなデューティ信号を与えてもクラッチストロークセンサ値の変化として現れないため、意味がないと解されていた。しかし、本案ではクラッチストロークセンサ値の変化の有無に拘泥せず、あえてその小さいデューティ信号を選択可能とすることにより、従来より小さな接動作量を確保し、振動防止への寄与を図っている。

【0037】

ここで、発進時の半クラッチ制御は非常にデリケートであるため、時間に対する目標値の変化はそれ程大きくない。本制御によれば、従来よりクラッチ接続速度が遅くなるとも考えられるが、実際には目標値の変化が少ないためクラッチ接続速度は従来と異ならない。図2及び図4を見比べれば分かるように、時刻 t_0 から t_2 までの間を考えれば、いずれもクラッチストロークセンサ値(実際のクラッチストローク)が07(H)から06(H)に変化しており、目標値に沿っている。従って実際上はクラッチ接続が遅れて問題になるということはない。発進時の半クラッチ制御ではクラッチを早く繋ぐという要請はあまりないのである。

20

【0038】

かかる振動は主に発進半クラッチ時に生ずる。このため本制御は変速機の発進ギヤ段、例えば1速、2速又はリバースにおいて行うのが好ましい。しかしながら、他の状況或いはギヤ段で実行することも当然可能である。

30

【0039】

ところで、例えば半クラッチ終了間際等、クラッチを早く繋ぐ状況であって目標値が比較的大きく変化していくような場合、上述の小さいデューティ比を保持するとクラッチストローク(センサ値)がなかなか目標値に達しないことも起こり得る。そこで、図3に示すように、目標値とクラッチストローク値との差が大きくなるに従い、デューティ比を25%から50%、75%へと順次上げていく。これにより目標値に早く到達するようになり、狙い通りの接続が実行できる。なお、このとき具体的には目標値とクラッチストロークセンサ値との差を所定のしきい値と比較し、その差がしきい値を越える度にデューティ比を上げていくこととなる。

40

【0040】

以上により、発進半クラッチ時の所謂ブルブル振動が効果的に防止され、フィーリングの向上を図ることが可能になる。また半クラッチ終了間際等においてクラッチの接続遅れもなくなり、所望の接続制御が達成できる。

【0041】

なお、本発明は他にも様々な実施の形態を採ることが可能である。例えば上記制御における25%、50%、75%という値は例示で、これら以外の値を採ることも当然可能である。上記制御のようにデューティ比を段階的に変えず、無段階で変えてもよい。本発明にいう「最小デューティ比より小さな値」として複数の値を選択することもできる。

50

【0042】

クラッチも湿式多板クラッチ等が可能で、本発明の「摩擦型のクラッチ」にはこのようなものも含める。「流体圧アクチュエータ」、「流体圧給排装置」も変形例が可能だし、油圧以外の流体圧（例えば空圧等）を用いることも可能である。

【0043】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、発進半クラッチ時の所謂ブルブル振動が防止され、フィーリングの向上が図れるという、優れた効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるオートクラッチ車両の全体構成図である。

10

【図2】本発明に係るクラッチ制御装置の制御内容を示すタイムチャートである。

【図3】同制御内容を示し、目標値が比較的大きく変化していった場合のタイムチャートである。

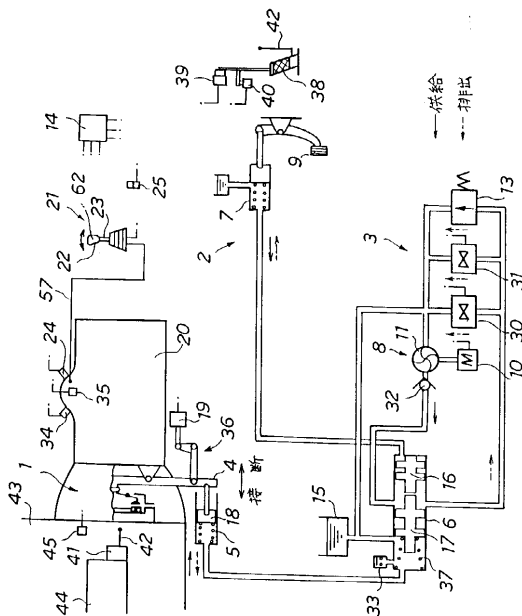
【図4】従来のクラッチ制御装置の制御内容を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

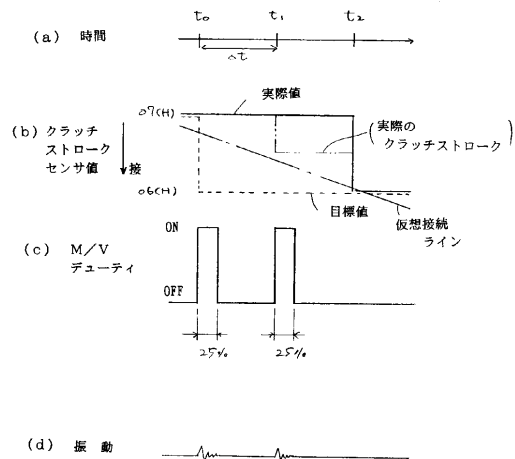
- 1 摩擦クラッチ
- 3 自動断接手段（クラッチアクチュエータ）
- 5 スレーブシリンダ
- 6 中間シリンダ
- 8 油圧源
- 14 コントロールユニット
- 19 クラッチストロークセンサ
- 30, 31 電磁弁

20

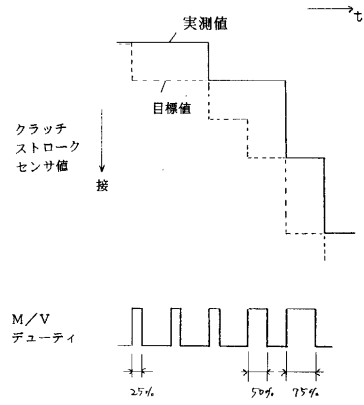
【図1】



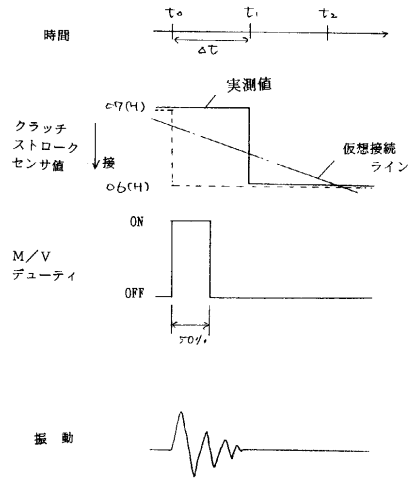
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 裕之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社トランストロン内

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開平11-247893(JP,A)

特開平01-131305(JP,A)

特開平07-151225(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 48/00-48/12